

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-179931

(43)Date of publication of application : 07.07.1998

(51)Int.Cl. A63F 9/22  
G06T 17/40  
G06T 15/00

(21)Application number : 09-291511

(71)Applicant : NAMCO LTD

(22)Date of filing : 08.10.1997

(72)Inventor : YAMATO NOBORU

(30)Priority

Priority number : 08305627

Priority date : 31.10.1996

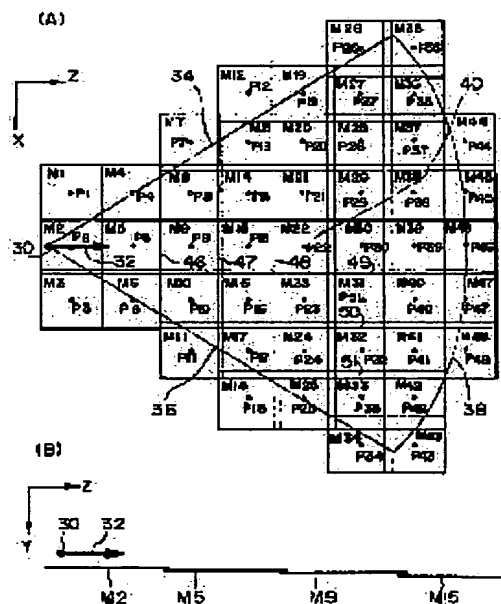
Priority country : JP

(54) THREE-DIMENSIONAL GAME APPARATUS AND INFORMATION MEMORY MEDIUM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a three-dimensional game apparatus and an information memory medium which enable synthesization of an image of high quality when calculation errors occur or in other cases.

**SOLUTION:** When map objects M5, M9, M15 and M22 are arranged from a location near a visual point 30 in the sequence of M5, M9, M15 and M22, an overlap area 48 is made larger than an overlap area 46. When map objects M30, M31, M32 and M33 are arranged from a location near the visual point 30 in the sequence of M30, M31, M32 and M33, an overlap area 51 is made larger than an overlap area 49. The map objects are gradually sunk downward (in the direction of Y coordinate) as moving away from the visual point 30. This can prevent the generation of a clearance attributed to calculating errors or the like or makes the clearance generated invisible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-179931

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

A 6 3 F 9/22

A 6 3 F 9/22

B

G 0 6 T 17/40

G 0 6 F 15/62

3 5 0 K

15/00

3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-291511

(22) 出願日 平成9年(1997)10月8日

(31) 優先権主張番号 特願平8-305627

(32) 優先日 平8(1996)10月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000134855

株式会社ナムコ

東京都大田区多摩川2丁目8番5号

(72) 発明者 山戸 昇

東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社ナムコ内

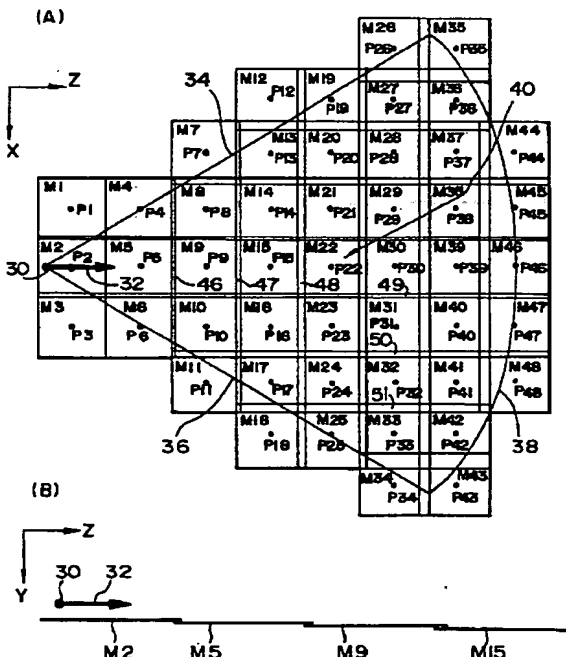
(74) 代理人 弁理士 布施 行夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 3次元ゲーム装置及び情報記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 計算誤差が生じた場合等においても高品質の画像を合成することができる3次元ゲーム装置及び情報記憶媒体を提供すること。

【解決手段】 マップオブジェクトM5、M9、M15、M22がM5、M9、M15、M22の順で視点30に近い場所から配置されている場合に、重なりエリア48を重なりエリア46よりも大きくする。M30、M31、M32、M33がM30、M31、M32、M33の順で視点30に近い場所から配置されている場合に、重なりエリア51を重なりエリア49よりも大きくする。また視点30から遠ざかるにつれてマップオブジェクトを下方向(Y座標方向)に徐々に沈める。以上により計算誤差等を原因とする隙間の発生を防止したり、発生した隙間を目立たなくすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オブジェクト空間内の所与の視点での視界画像を合成する3次元ゲーム装置であって、第1、第2、第3、第4のオブジェクトが第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順で視点に近い場所から配置される場合において、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくなるように、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクトを前記オブジェクト空間内に配置する処理を行う手段と、前記オブジェクトの画像を含む視界画像を合成する手段とを含むことを特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項2】 請求項1において、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの代表点と前記視点とを結ぶ第1、第2、第3、第4のベクトルの少なくとも1つの座標成分の大きさが前記第1、第2、第3、第4のベクトルの順で大きくなる場合に、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさを、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくすることと特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項3】 請求項1において、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの代表点と前記視点とを結ぶ第1、第2、第3、第4のベクトルの長さが前記第1、第2、第3、第4のベクトルの順で長くなる場合に、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさを、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくすることと特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかにおいて、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトが前記視点の下方、上方、左方及び右方のいずれか一方に全て配置される場合に、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトと前記視点との前記一方の方向での距離を、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順で長くすることを特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトが、オブジェクト空間内に隣接配置されるマップオブジェクトであることを特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項6】 オブジェクト空間内の所与の視点での視界画像を合成するための情報記憶媒体であって、第1、第2、第3、第4のオブジェクトが第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順で視点に近い場所から配置される場合において、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくなるように、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクトを前記オブジェクト空間内に配置する処理を行うための情報と、

前記オブジェクトの画像を含む視界画像を合成する処理を行うための情報とを含むことを特徴とする情報記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はオブジェクト空間内の所与の視点での視界画像を合成できる3次元ゲーム装置及び情報記憶媒体に関する。

【0002】

10 【背景技術及び発明が解決しようとする課題】従来より、仮想的な3次元空間であるオブジェクト空間内に複数のオブジェクトを配置し、所与の視点での視界画像を合成する3次元ゲーム装置が知られており、プレーヤがいわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。

【0003】そして、このような3次元ゲーム装置においてプレーヤの感じる仮想現実感を更に向上させるためには、画像を如何にして高品質化するかが大きな技術的課題となる。

20 【0004】しかしながら、オブジェクトをオブジェクト空間内に配置する処理を行うためには、オブジェクトの頂点位置の計算等が必要であり、この頂点位置の計算等の際には、ある程度の丸め誤差、桁落ち誤差等の計算誤差が必然的に生じる。そして、このような計算誤差の発生を原因として、最終的に得られる画像の品質が低下してしまうおそれがある。

30 【0005】本発明は、以上のような技術的課題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、計算誤差が生じた場合等においても高品質の画像を合成することができる3次元ゲーム装置及び情報記憶媒体を提供することにある。

【0006】

40 【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明は、オブジェクト空間内の所与の視点での視界画像を合成する3次元ゲーム装置であって、第1、第2、第3、第4のオブジェクトが第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順で視点に近い場所から配置される場合において、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくなるように、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクトを前記オブジェクト空間内に配置する処理を行う手段と、前記オブジェクトの画像を含む視界画像を合成する手段とを含むことを特徴とする。

50 【0007】本発明によれば、視点から遠い場所に配置される第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが、視点から近い場所に配置される第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくなる。視点から近い場所にある第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが大きくなると、プレーヤに不自然な感覚を与える等の問題が生じるが、本発明によ

れば、第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさは小さくなるため、上記問題を解決できる。また視点から遠い場所にある第3、第4のオブジェクト間では、計算誤差等に起因してオブジェクト間に隙間が生じ易くなる等の問題があるが、本発明によれば、第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが大きくなるため、上記問題を解決できる。なお第2、第3のオブジェクトが隣接配置される場合には、第2、第3のオブジェクト間の重なりエリアの大きさを、第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくし、第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも小さくすることが望ましい。

【0008】また本発明は、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの代表点と前記視点とを結ぶ第1、第2、第3、第4のベクトルの少なくとも1つの座標成分の大きさが前記第1、第2、第3、第4のベクトルの順で大きくなる場合に、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさを、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくすること特徴とする。

【0009】このようにすれば、第1、第2、第3、第4のベクトルの座標成分を利用した簡易な処理で、オブジェクト間の重なりエリアの大きさを制御することが可能となる。

【0010】また本発明は、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの代表点と前記視点とを結ぶ第1、第2、第3、第4のベクトルの長さが前記第1、第2、第3、第4のベクトルの順で長くなる場合に、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさを、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくすること特徴とする。

【0011】このようにすれば、視点とオブジェクトとの距離に応じて、より正確に、オブジェクト間の重なりエリアの大きさを制御することが可能となる。

【0012】また本発明は、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトが前記視点の下方、上方、左方及び右方のいずれか一方に全て配置される場合に、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトと前記視点との前記一方の方向での距離を、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順で長くすることを特徴とする。

【0013】このようにすれば、第1～第4のオブジェクトが例えば下方に全て配置される場合には、視点との距離が遠くなるにつれて、第1～第4のオブジェクトの順で下方向に沈めてゆくことが可能となる。これにより計算誤差等に起因する隙間がオブジェクト間に生じた場合にも、この隙間を目立たなくすることが可能となる。

【0014】また本発明は、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトが、オブジェクト空間内に隣接配置されるマップオブジェクトであることを特徴とする。

【0015】このようにすれば、マップオブジェクト間に隙間が生じないようにしながら、マップオブジェクトを敷き詰めて隣接配置することが可能となり、得られるマップの画像を高品質なものとすることが可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

【0017】図1に本実施例の機能ブロック図の一例を示す。ここで操作部12は、プレーヤがレバー、ボタン等として操作して操作情報を入力するためのものであり、操作部12にて得られた操作情報は処理部100に入力される。処理部100は、この操作情報と、所与のプログラム等に基づいて、プログラムの実行、各種モードの設定、表示物の配置、背景の設定等の種々の処理を行うものであり、その機能は、CPU及びメモリなどのハードウェアにより実現される。画像合成部200は、処理部100での処理結果に基づいて、移動体、マップ、固定物等のオブジェクトが配置されるオブジェクト空間内の所与の視点での視界画像（ゲーム画像）を合成する処理を行うものであり、その機能は、画像合成専用IC及びメモリ或いはCPU及びメモリなどのハードウェアにより実現される。画像合成部200で生成された画像は表示部10に出力され、表示部10において表示される。

【0018】処理部100は、移動体演算部110、オブジェクト空間設定部120、マップデータ記憶部130を含む。ここで移動体演算部110は、飛行機、宇宙船、車、バイク、スキー（スキーヤー）、サーフィン（サーファー）、水上バイク、ロボット、ゲームキャラクター等の移動体オブジェクトをオブジェクト空間内で移動させる処理を行う。具体的には、プレーヤが操作部12を用いて入力する操作情報と所与のプログラムとに基づいて、例えば1フレーム毎に移動体オブジェクトの位置を順次求める演算を行う。またオブジェクト空間設定部120は、移動体演算部110からの処理結果等に基づいて、オブジェクト空間内に種々のオブジェクトを配置設定する処理を行う。またマップデータ記憶部130は、オブジェクト空間内にマップオブジェクトを配置する処理の際に使用するマップデータを記憶している。

【0019】図2に本実施例により合成される視界画像の例を示す。プレーヤは、画面上に映し出される移動体オブジェクト（飛行機）20を操作部12により操作しオブジェクト空間内で飛行させてゲームを楽しむ。この際、地面、海面等を表すマップ22は、図3（A）に示すようにマップオブジェクト24等をマトリクス状に隣接配置することにより表現されている。

【0020】図3（B）には、図3（A）のように配置されるマップオブジェクトを、視点30の位置から視線32の方向で見た場合に見える画像の例が示される。

【0021】図3（B）に示すような画像を得るために、この種の3次元ゲーム装置では、図4（A）、

(B)に示すような処理を行っている。即ち移動体演算部110での処理結果に基づいて、図4(A)に示す視点30の位置及び視線32の方向を求める。ここで視点30の位置、視線32の方向は、移動体オブジェクトの移動に追従して変化する。視点30の位置及び視線32の方向に基づいて、境界34、36、38により囲まれる視界領域40が特定される。そして図4(A)に示すように、この視界領域40内の全ての場所がマップオブジェクトで満たされるように、マップオブジェクトM1~M43が配置される。この時、図4(B)に示されるように、マップオブジェクトM1~M43のY座標(高さ)は全て同一となっている。なおマップオブジェクトM1~M43の配置位置は、代表点P1~P43の位置データにより特定されている。

【0022】さてマップオブジェクトをこのように隣接配置した場合に、次のような問題が生じることが判明した。例えば図5(A)に、配置されるマップオブジェクトの形状の一例を示す。このマップオブジェクトM1は、ポリゴン44-11~44-18により構成されている。そして各ポリゴンのワールド座標系での頂点位置データは、代表点P1のワールド座標系での位置データと、各ポリゴンのローカル座標系での頂点位置データとに基づいて求められる。ここで例えば図5(B)において、ワールド座標系での頂点Aの位置データを求める場合を考える。この場合、代表点P1のワールド座標系での位置データとポリゴン44-16のローカル座標系での頂点位置データとに基づいてワールド座標系での頂点Aの位置データを求める場合と、代表点P2のワールド座標系での位置データとポリゴン44-23のローカル座標系での頂点位置データとに基づいてワールド座標系での頂点Aの位置データを求める場合とでは、丸め誤差、桁落ち誤差等の計算誤差に起因して計算結果が異なったものとなる場合がある。そしてこの誤差が大きく、表示位置を数ドット分異ならせるような誤差であった場合には、Aの場所に隙間が生じるような表示がなされてしまい、画質が極端に低下する。

【0023】このような画質の低下を防ぐ1つの手法として、全てのマップオブジェクトM1~M43を若干拡大し、マップオブジェクト間に均等な重なりエリアを設ける手法も考えられる。しかしながらこの手法によると、重なりエリアが非常に目立ってしまい、特に視点に近い位置に配置されるマップオブジェクト間に大きな重なりエリアがあると、プレーヤに非常に不自然な感覚を与えてしまう。

【0024】そこで本実施例では図6(A)、(B)に示すようにマップオブジェクトM1~M48を配置している。なお以下に示すマップオブジェクトの配置処理は図1のオブジェクト空間設定部120が主に行う。

【0025】例えば図6(A)に示すように、マップオブジェクトM5、M9、M15、M22(第1~第4の

オブジェクト)は、M5、M9、M15、M22の順で視点30に近い場所から配置されているが、この場合に、M15、M22間の重なりエリア48の大きさを、M5、M9間の重なりエリア46の大きさよりも大きくしている。なおM9、M15間の重なりエリア47の大きさは、重なりエリア46よりも大きくし、重なりエリア48よりも小さくしている。またマップオブジェクトM30、M31、M32、M33(第1~第4のオブジェクト)は、M30、M31、M32、M33の順で視点30に近い場所から配置されているが、この場合に、M32、M33間の重なりエリア51の大きさを、M30、M31間の重なりエリア49の大きさよりも大きくしている。なおM31、M32間の重なりエリア50の大きさは、重なりエリア49よりも大きくし、重なりエリア51よりも小さくしている。

【0026】本実施例では、以上のようにマップオブジェクトを配置しているため、視点から近い位置にあるマップオブジェクト間の重なりエリアを小さくしながら、視点から遠い位置にあるマップオブジェクト間の重なりエリアを大きくすることが可能となる。視点から近い位置にあるマップオブジェクト間に大きな重なりエリアがあると、その重なりエリアは目立ってしまい、プレーヤに非常に不自然な感覚を与えてしまうが、本実施例によれば、視点から近い位置にあるマップオブジェクト間の重なりエリアは、図6(A)に示すように小さくなるため、このような不自然な感覚をプレーヤに与えることがない。一方、視点から遠い位置にあるマップオブジェクト間では、計算誤差が大きくなりマップオブジェクト間に隙間が生じる可能性が高くなるが、本実施例によれば、視点から遠い位置にあるマップオブジェクト間の重なりエリアは大きくなるため、上記のような隙間が生じる可能性を低くすることができる。このように本実施例によれば、非常に高品質な画像の提供が可能となる。

【0027】更に本実施例では図6(B)に示すように、視点30の下方に配置されているマップオブジェクトM2、M5、M9、M15(第1~第4のオブジェクト)と視点30との下方向での距離、即ちM2、M5、M9、M15のY座標と視点30のY座標の差を、M2、M5、M9、M15の順に大きくしている。つまり視点30から遠ざかるにつれてマップオブジェクトを下方向に徐々に沈めている。このようにすることで、計算誤差等を原因としてマップオブジェクト間に隙間が生じた場合においても、その隙間を目立たなくすることが可能となる。

【0028】なお本実施例では、例えば図7(A)に示すように、マップオブジェクトM1~M4の代表点P1~P4と視点30とを結ぶベクトルV1~V4のZ座標成分の大きさが、ベクトルV1~V4の順で大きくなる場合に、M3、M4間の重なりエリアをM1、M2間の重なりエリアよりも大きくしている。同様に、M5~M

8の代表点P5~P8と視点30とを結ぶベクトルV5~V8のZ座標成分の大きさが、ベクトルV5~V8の順で大きくなる場合に、M7、M8間の重なりエリアをM5、M6間の重なりエリアよりも大きくしている。またマップオブジェクトM9~M12の代表点P9~P12と視点30とを結ぶベクトルV9~V12のX座標成分の大きさが、ベクトルV9~V12の順で大きくなる場合に、M11、M12間の重なりエリアをM9、M10間の重なりエリアよりも大きくしている。同様に、M13~M16の代表点P13~P16と視点30とを結ぶベクトルV13~V16のX座標成分の大きさが、ベクトルV13~V16の順で大きくなる場合に、M15、M16間の重なりエリアをM13、M14間の重なりエリアよりも大きくしている。即ち図7(A)では、視点と代表点とを結ぶベクトルの各座標成分の大きさに基づいて、重なりエリアの大小関係を決めている。

【0029】しかしながら図7(B)に示すように、視点と代表点とを結ぶベクトルの長さに基づいて重なりエリアの大小関係を決めてもよい。即ち図7(B)では、マップオブジェクトM1~M4の代表点P1~P4と視点30とを結ぶベクトルV1~V4の長さが、ベクトルV1~V4の順で長くなる場合に、M3、M4間の重なりエリアをM1、M2間の重なりエリアよりも大きくしている。またM5~M8の代表点P5~P8と視点30とを結ぶベクトルV5~V8の長さが、ベクトルV5~V8の順で長くなる場合に、M7、M8間の重なりエリアをM5、M6間の重なりエリアよりも大きくしている。

【0030】図7(A)の手法は、重なりエリアの大小関係を決めるための処理が簡易であるという利点がある

$$X1 = X01 + \{(X - X01)/K\}$$

$$Y1 = Y01 + \{(X - X01)^2 + (Y - Y01)^2 + (Z - Z01)^2\}^{1/2} / K$$

$$Z1 = Z01 + \{(Z - Z01)/K\}$$

ここで(X、Y、Z)は視点の位置データであり、(X01、Y01、Z01)はマップオブジェクトの変更前の位置データであり、(X1、Y1、Z1)はマップオブジェクトの変更後の位置データであり、Kは正の定数である。

【0036】例えば上式(1)を図7(A)のマップオブジェクトM9~M12に適用した場合を考える。この場合、X01は正であり、(X-X01)/Kは負であり、(X-X01)/Kの絶対値は、M9~M12の順で大きくなる。従って、視点30の方へマップオブジェクトが近づく距離はM12が最も長くなり、その次にM11、M10となり、M9が最も短くなる。これによりM11、M12の重なりエリアを、M9、M10の重なりエリアよりも大きくすることが可能となる。

【0037】また例えば上式(3)を図7(A)のマップオブジェクトM5~M8に適用した場合を考える。この場合、Z01は負であり、(Z-Z01)/Kは正であ

\* する。一方、図7(B)の手法は、視点からの距離に応じて、より正確に重なりエリアの大小関係を決めることができるという利点がある。

【0031】次に本実施例の詳細な処理の一例について図8のフローチャート等を用いて説明する。

【0032】まずマップオブジェクトの検索位置を図6(A)の視点30の位置に設定する(ステップS1)。視点30の位置データは、移動体演算部110により例えば1フレーム毎に求められる。

【0033】次に、検索位置である視点30に一番近く且つ視界領域40(境界34、36、38により囲まれる領域)に、その少なくとも一部が含まれるマップオブジェクトを検索する(ステップS2)。例えば図6では、マップオブジェクトM2がまず選択される。ここで本実施例では、ワールド座標系でのマップオブジェクトの位置データ(代表点の位置データ)、配置されるマップオブジェクトの種類を特定するデータ等を含むマップデータが、図1のマップデータ記憶部130に予め記憶されている。ここでマップデータ記憶部130に記憶されるマップオブジェクトの位置データに対して何ら変更を加えずこの位置データに基づいてマップオブジェクトを配置すると、マップオブジェクトはオブジェクト空間内で等間隔に配置されることになる。即ちマップオブジェクトが互いの重なりエリアのない状態で配置されることになる。

【0034】次に、視点との位置関係に基づいてマップオブジェクトの位置データを変更する(ステップS3)。具体的には、例えば以下の式に基づいて位置データを変更する。

\* 30 【0035】

$$(1)$$

$$(2)$$

$$(3)$$

り、(Z-Z01)/Kの絶対値は、M5~M8の順で大きくなる。従って、視点30の方へマップオブジェクトが近づく距離はM8が最も長くなり、その次にM7、M6となり、M5が最も短くなる。これによりM8、M7の重なりエリアを、M6、M5の重なりエリアよりも大きくすることが可能となる。

【0038】また上式(2)によれば、マップオブジェクトのY座標に、視点30から距離を1/K倍した値が足される。これにより、図6(B)に示すように、視点から遠ざかるにつれて、マップオブジェクトを下側に、即ちY座標の正方向に沈み込ませることが可能となる。

【0039】次に、変更後のマップオブジェクトの位置データが、例えば図9(A)に示すようなテーブルデータに格納される(ステップS4)。図9(A)のテーブルデータには、ワールド座標系での各オブジェクトの位置データ(代表点の位置データ)と各オブジェクトの方向データが格納されている。

【0040】次に処理したマップオブジェクトを検索対象から除外する(ステップS5)。そして視境界距離(図6の境界38までの距離)を超える位置に配置されるマップオブジェクトが処理対象となるまで処理を繰り返す(ステップS6)。

【0041】このようにして変更後のマップオブジェクトの位置データが得られると、次に、図9(B)に示すテーブルデータに格納されるローカル座標系での頂点位置データに基づいて、ワールド座標系での頂点位置データが求められる。その後、このワールド座標系での頂点位置データはスクリーン座標系の頂点位置データに変換され、図9(B)のFに示す欄に格納される。なお上記の座標変換処理は、オブジェクト空間設定部120が行ってもよいし、画像合成部200が行ってもよい。次に、以上のようにして求められたスクリーン座標系での位置データと、色データ、テクスチャデータ等に基づいて、画像合成部200がポリゴンを描画する処理を行い、これにより図2に示すような視界画像が合成されることになる。

【0042】次に、本実施例を実現できるハードウェアの構成の一例について図10を用いて説明する。同図に示す装置では、CPU1000、ROM1002、RAM1004、情報記憶媒体1006、音合成IC1008、画像合成IC1010、I/Oポート1012、1014が、システムバス1016により相互にデータ送受信可能に接続されている。そして前記画像合成IC1010にはディスプレイ1018が接続され、音合成IC1008にはスピーカ1020が接続され、I/Oポート1012にはコントロール装置1022が接続され、I/Oポート1014には通信装置1024が接続されている。

【0043】情報記憶媒体1006は、プログラム、表示物を表現するための画像情報、音情報等が主に格納されるものであり、CD-ROM、ゲームカセット、ICカード、DVD、MO、FD、メモリ等が用いられる。例えば家庭用ゲーム装置ではゲームプログラム等を格納する情報記憶媒体としてCD-ROM、ゲームカセット、DVD等が用いられる。また業務用ゲーム装置ではROM等のメモリが用いられ、この場合には情報記憶媒体1006はROM1002になる。

【0044】コントロール装置1022はゲームコントローラ、操作パネル等に相当するものであり、プレーヤがゲーム進行に応じて行う判断の結果を装置本体に入力するための装置である。

【0045】情報記憶媒体1006に格納されるプログラム、ROM1002に格納されるシステムプログラム(装置本体の初期化情報等)、コントロール装置1022によって入力される信号等に従って、CPU1000は装置全体の制御や各種データ処理を行う。RAM1004はこのCPU1000の作業領域等として用いられ

る記憶手段であり、情報記憶媒体1006やROM1002の所与の内容、あるいはCPU1000の演算結果等が格納される。また図9(A)、(B)に示すテーブルデータ等の論理的な構成を持つデータ構造は、このRAM又は情報記憶媒体上に構築されることになる。

【0046】更に、この種の装置には音合成IC1008と画像合成IC1010とが設けられていてゲーム音やゲーム画像の好適な出力が行えるようになっている。音合成IC1008は情報記憶媒体1006やROM1002に記憶される情報に基づいて効果音やバックグラウンド音楽等のゲーム音を合成する集積回路であり、合成されたゲーム音はスピーカ1020によって出力される。また、画像合成IC1010は、RAM1004、ROM1002、情報記憶媒体1006等から送られる画像情報に基づいてディスプレイ1018に出力するための画素情報を合成する集積回路である。なおディスプレイ1018として、いわゆるヘッドマウントディスプレイ(HMD)と呼ばれるものを使用することもできる。

【0047】また、通信装置1024はゲーム装置内部で利用される各種の情報を外部とやりとりするものであり、他のゲーム装置と接続されてゲームプログラムに応じた所与の情報を送受したり、通信回線を介してゲームプログラム等の情報を送受することなどに利用される。

【0048】そして図1～図7(B)、図9(A)、(B)で説明した種々の処理は、図8のフローチャートに示した処理等を行うプログラムを格納した情報記憶媒体1006と、該プログラムに従って動作するCPU1000、画像合成IC1010、音合成IC1008等によって実現される。なお画像合成IC1010、音合成IC1008等で行われる処理は、CPU1000あるいは汎用のDSP等によりソフトウェア的に行ってもよい。

【0049】図11(A)に、本実施例を業務用ゲーム装置に適用した場合の例を示す。プレーヤは、ディスプレイ1100上に映し出されたゲーム画像を見ながら、レバー1102、ボタン1104等を操作してゲームを楽しむ。装置に内蔵されるIC基板1106には、CPU、画像合成IC、音合成IC等が実装されている。そして、第1、第2、第3、第4のオブジェクトが第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順で視点に近い場所から配置される場合において、第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが、第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくなるように、第1、第2、第3、第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクトをオブジェクト空間内に配置する処理を行うための情報、オブジェクトの画像を含む視界画像を合成する処理を行うための情報、第1～第4のオブジェクトの代表点と前記視点とを結ぶ第1～第4のベクトルの少なくとも1つの座標成分の大きさが、第1～第4の



ベクトルの順で大きくなる場合に、或いは第1～第4のベクトルの長さが第1～第4のベクトルの順で長くなる場合に、第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさを第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくするための情報、第1～第4のオブジェクトが視点の下方、上方、左方及び右方のいずれか一方に全て配置される場合に、第1～第4のオブジェクトと視点との前記一方の方向での距離を、第1～第4のオブジェクトの順で長くするための情報、第1～第4のオブジェクトを、オブジェクト空間内に隣接配置されるマップオブジェクトとするための情報等は、IC基板1106上の情報記憶媒体であるメモリ1108に格納される。以下、これらの情報を格納情報と呼ぶ。これらの格納情報は、上記の種々の処理を行うためのプログラムコード、画像情報、音情報、表示物の形状情報、テーブルデータ、リストデータ、プレーヤ情報等の少なくとも1つを含むものである。

【0050】図11(B)に、本実施例を家庭用のゲーム装置に適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ1200に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ1202、1204を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体装置に着脱自在な情報記憶媒体であるCD-ROM1206、ICカード1208、1209等に格納されている。

【0051】図11(C)に、ホスト装置1300と、このホスト装置1300と通信回線1302を介して接続される端末1304-1～1304-nを含むゲーム装置に本実施例を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置1300が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリ等の情報記憶媒体1306に格納されている。端末1304-1～1304-nが、CPU、画像合成IC、音合成ICを有し、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を合成できるものである場合には、ホスト装置1300からは、ゲーム画像、ゲーム音を合成するためのゲームプログラム等が端末1304-1～1304-nに配送される。一方、スタンドアロンで合成できない場合には、ホスト装置1300がゲーム画像、ゲーム音を合成し、これを端末1304-1～1304-nに伝送し端末において出力することになる。

【0052】なお本発明は、上記実施例で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

【0053】例えば本発明はマップオブジェクトに適用することが特に望ましいが、それ以外のオブジェクトに適用することも可能である。例えば図12(A)に示すように、半球のオブジェクト60及び62或いは64、66を組み合わせて球を表現する場合を考える。この場合、視点30から近い位置に配置されるオブジェクト60、62間の重なりエリアの大きさよりも、視点30から遠い位置に配置されるオブジェクト64、66間の重

なりエリアの大きさを大きくすることで、画像の品質を向上できる。また図12(B)において、胴体オブジェクト68と翼オブジェクト70との結合部分72や胴体オブジェクト68とコックピット74との結合部分76での重なりエリアの大きさを、視点から遠くなるほど大きくするようにしてもよい。

【0054】また図8で説明した処理では、オブジェクト間の距離を変更することで、重なりエリアの大きさを制御する手法を採用しており、処理の簡易性の観点からはこの手法は特に有効だが、それ以外の手法により重なりエリアの大きさを制御するようにしてもよい。

【0055】また図8で説明した処理では、等間隔に配置された時のマップの位置データを予め用意し、その後、この位置データを変更するという手法を採用した。しかしながら、本発明はこれに限らず、例えばマップの位置データを予め用意せず、リアルタイムにマップの位置データを生成する等の種々の手法を採用できる。

【0056】また図6(B)では、マップオブジェクトは視点の下方に配置されており、視点から遠くなるにつれて視点とマップオブジェクトの下方方向での距離を長くした。しかしながら、本発明はこれに限らず、例えばマップオブジェクトが視点の上方、左方、右方に配置されている場合には、視点から遠くなるにつれて視点とマップオブジェクトの上方方向、左方向、右方向での距離を長くすればよい。

【0057】また本実施例では、同一の大きさのマップオブジェクトを等間隔に配置した例を説明したが、視点から近いほどマップオブジェクトの大きさを小さくし分割数を多くすること等も可能である。

【0058】また処理部、画像合成部の構成、動作も、上記実施例はその一例を示したものであり、これに限られるものではない。

【0059】また本発明は、飛行機ゲームのみならず、宇宙船ゲーム、車ゲーム、バイクゲーム、スキーゲーム、スノーボードゲーム、水上バイクゲーム、ロールプレイングゲーム等、種々のゲームに適用できる。

【0060】また本発明は、家庭用、業務用のゲーム装置のみならず、シミュレータ、多数のプレーヤが参加する大型アトラクション装置、パーソナルコンピュータ、マルチメディア端末、ゲーム画像を合成するIC基板等の種々のゲーム装置に適用できる。

【0061】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の機能ブロック図の一例である。

【図2】本実施例により生成される視界画像の一例である。

【図3】図3(A)、(B)は、マップオブジェクトの配置について説明するための図である。

【図4】図4(A)、(B)は、重なりエリアを設けずマップオブジェクトを配置する手法を説明するための図

である。

【図5】図5(A)、(B)は、重なりエリアを設けない場合に生じる不具合点について説明するための図である。

【図6】図6(A)、(B)は、本実施例の原理について説明するための図である。

【図7】図7(A)、(B)は、重なりエリアの大きさを変化させる種々の手法について説明するための図である。

【図8】本実施例の動作の詳細例を説明するためのフローチャートである。

【図9】図9(A)、(B)は、本実施例で使用するテーブルデータの例である。

【図10】本実施例を実現するハードウェアの構成の一\*

\* 例を示す図である。

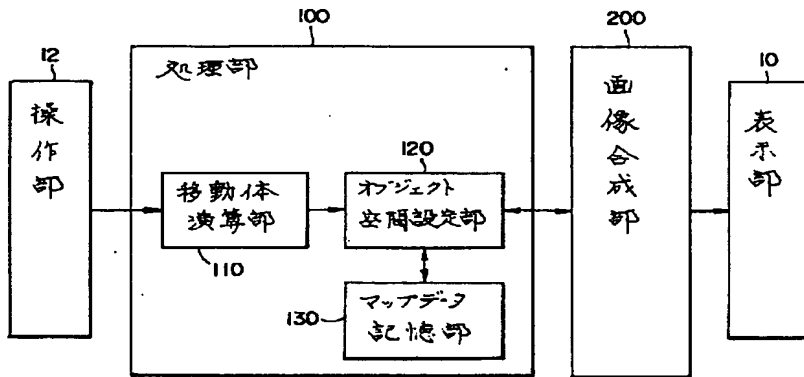
【図11】図11(A)、(B)、(C)は、本実施例が適用される種々の形態の装置を示す図である。

【図12】図12(A)、(B)は、マップオブジェクト以外のオブジェクトへの本発明の適用例について説明するための図である。

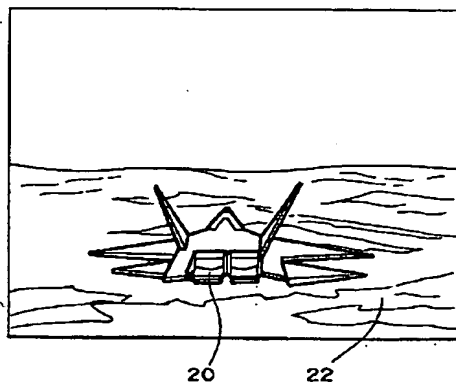
【符号の説明】

- |     |             |
|-----|-------------|
| 10  | 表示部         |
| 12  | 操作部         |
| 100 | 処理部         |
| 110 | 移動体演算部      |
| 120 | オブジェクト空間設定部 |
| 130 | マップデータ記憶部   |
| 200 | 画像合成部       |

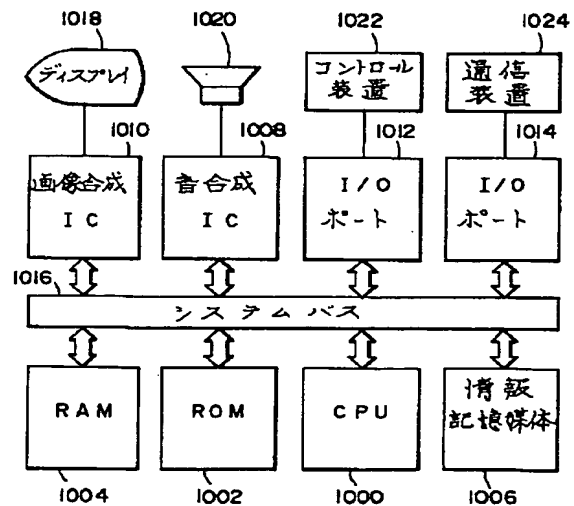
【図1】



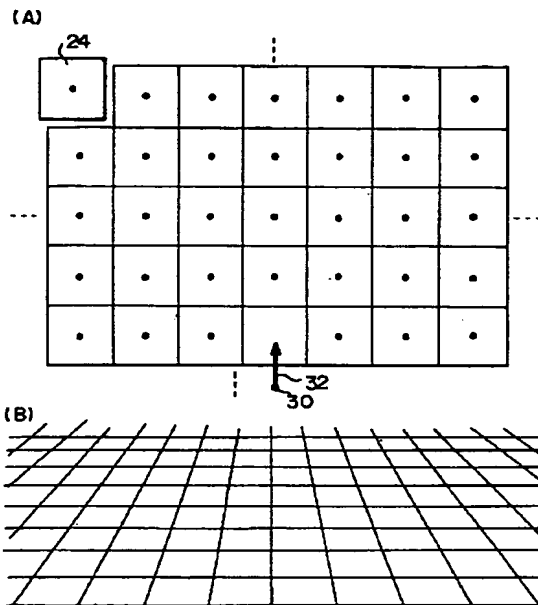
【図2】



【図10】



【図3】



【図9】

(A)

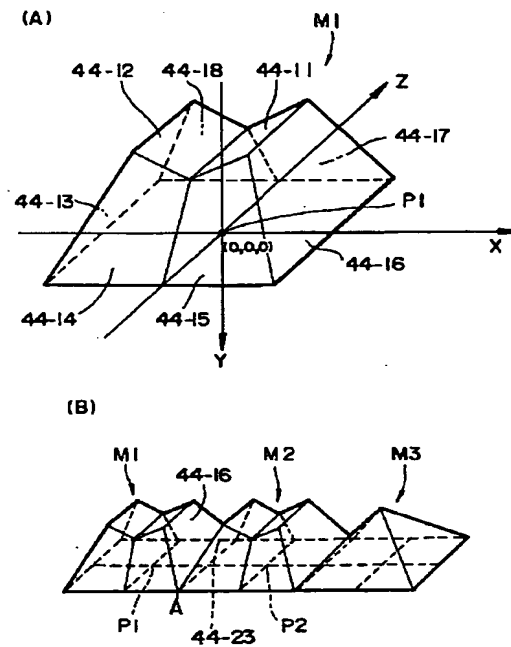
オブジェクト番号	オブジェクトの位置データ	オブジェクトの方向データ
1	$X_1, Y_1, Z_1$	$P_1, \theta_1, \theta_2$
2	$X_2, Y_2, Z_2$	$P_2, \theta_2, \theta_2$

(B)

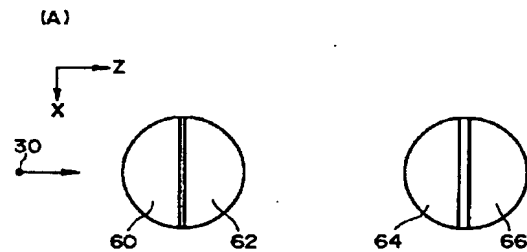
オブジェクト番号	ローカル座標系の頂点位置データ	色データ テクニカル座標データ	スクリーン座標系の頂点位置データ
1	$X_1, Y_1, Z_1 \sim X_4, Y_4, Z_4$	R, G, B, U, V	$X_1, Y_1 \sim X_4, Y_4$
	$X_1, Y_1, Z_1 \sim X_4, Y_4, Z_4$	R, G, B, U, V	$X_1, Y_1 \sim X_4, Y_4$
	$X_1, Y_1, Z_1 \sim X_4, Y_4, Z_4$	R, G, B, U, V	$X_1, Y_1 \sim X_4, Y_4$
2	$X_1, Y_1, Z_1 \sim X_3, Y_3, Z_3$	R, G, B, U, V	$X_1, Y_1 \sim X_3, Y_3$
	$X_1, Y_1, Z_1 \sim X_3, Y_3, Z_3$	R, G, B, U, V	$X_1, Y_1 \sim X_3, Y_3$
	$X_1, Y_1, Z_1 \sim X_3, Y_3, Z_3$	R, G, B, U, V	$X_1, Y_1 \sim X_3, Y_3$
	$X_1, Y_1, Z_1 \sim X_4, Y_4, Z_4$	R, G, B, U, V	$X_1, Y_1 \sim X_4, Y_4$

F

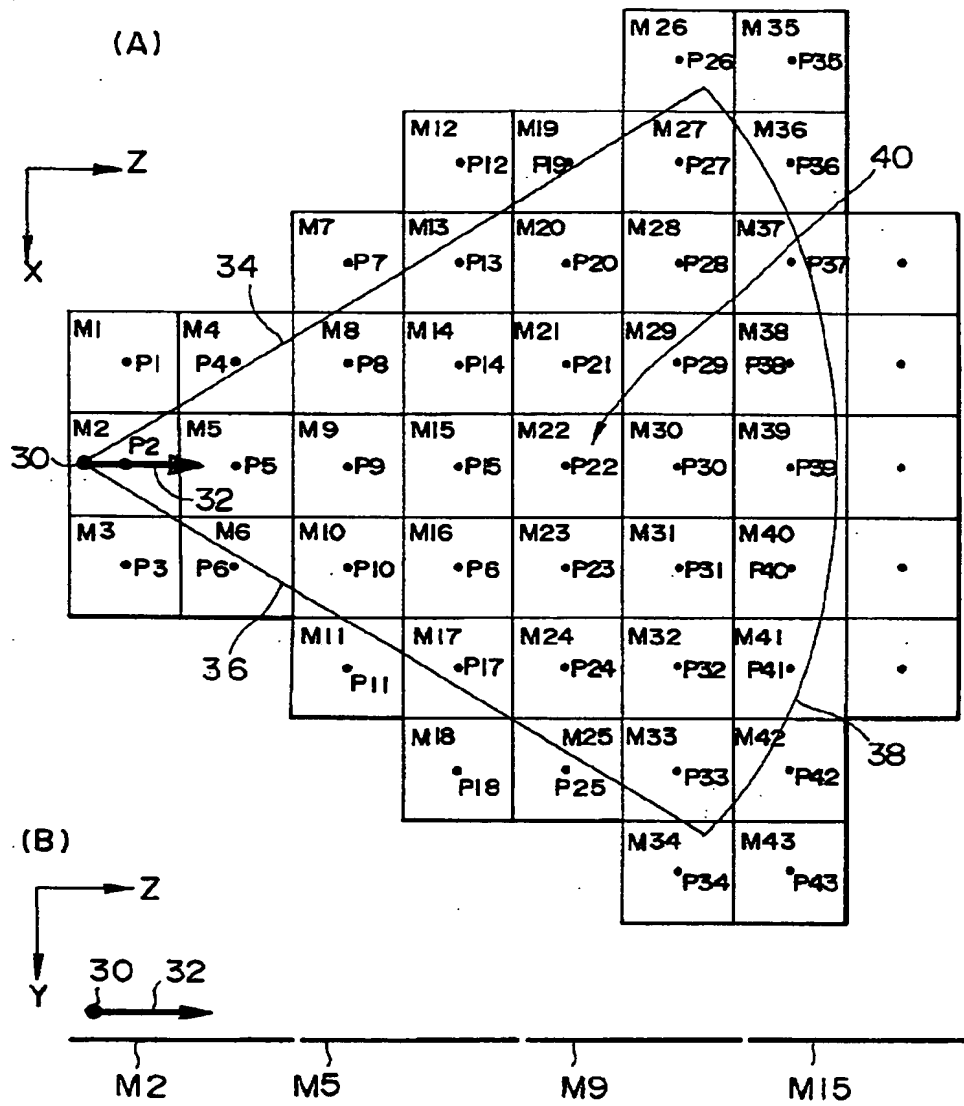
【図5】



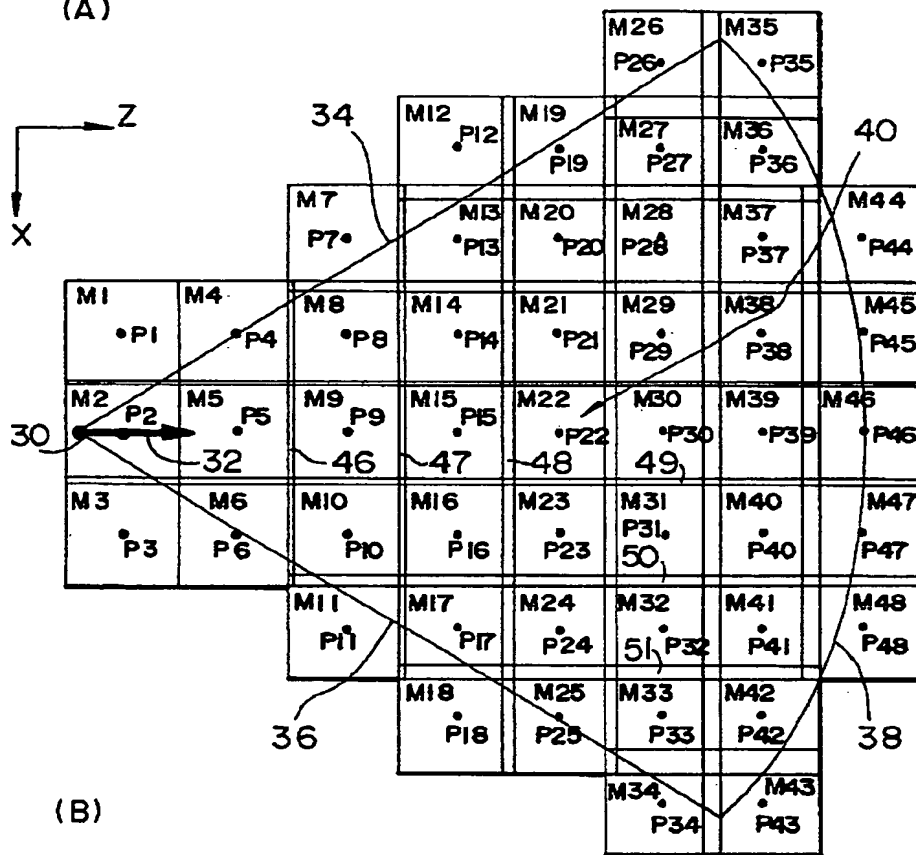
【図12】



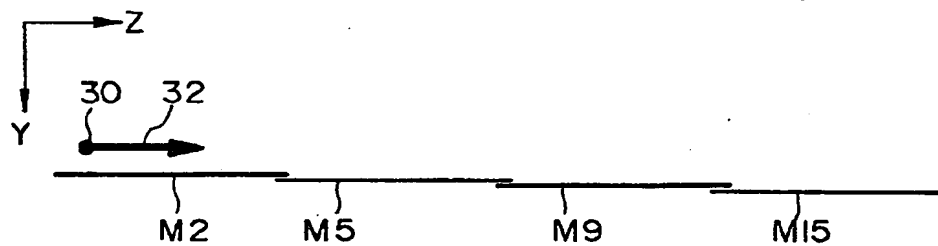
【図4】



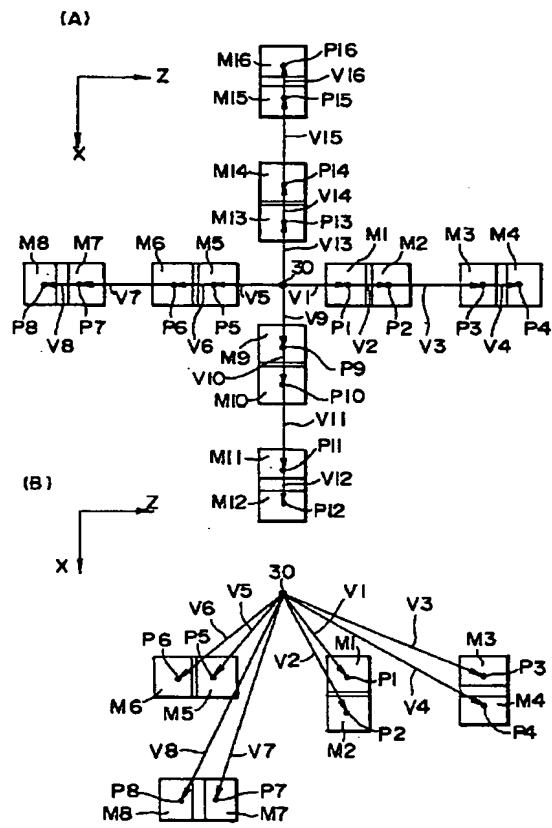
(A)



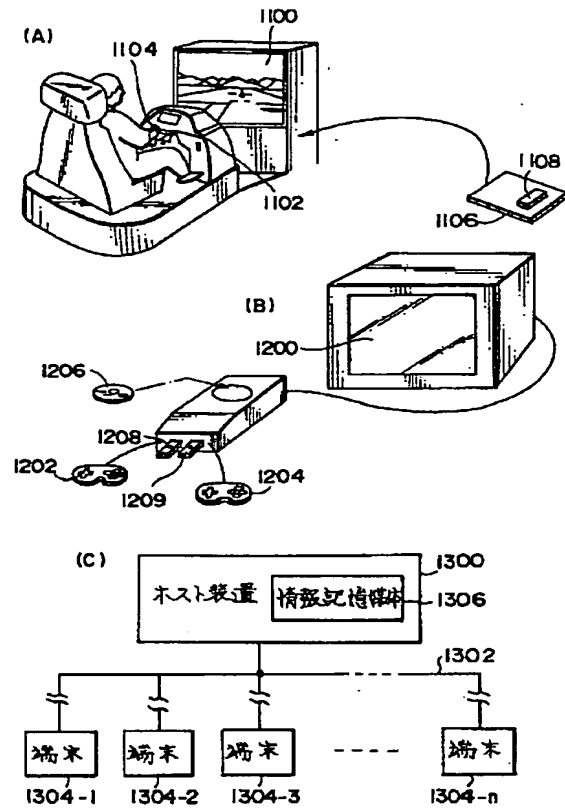
(B)



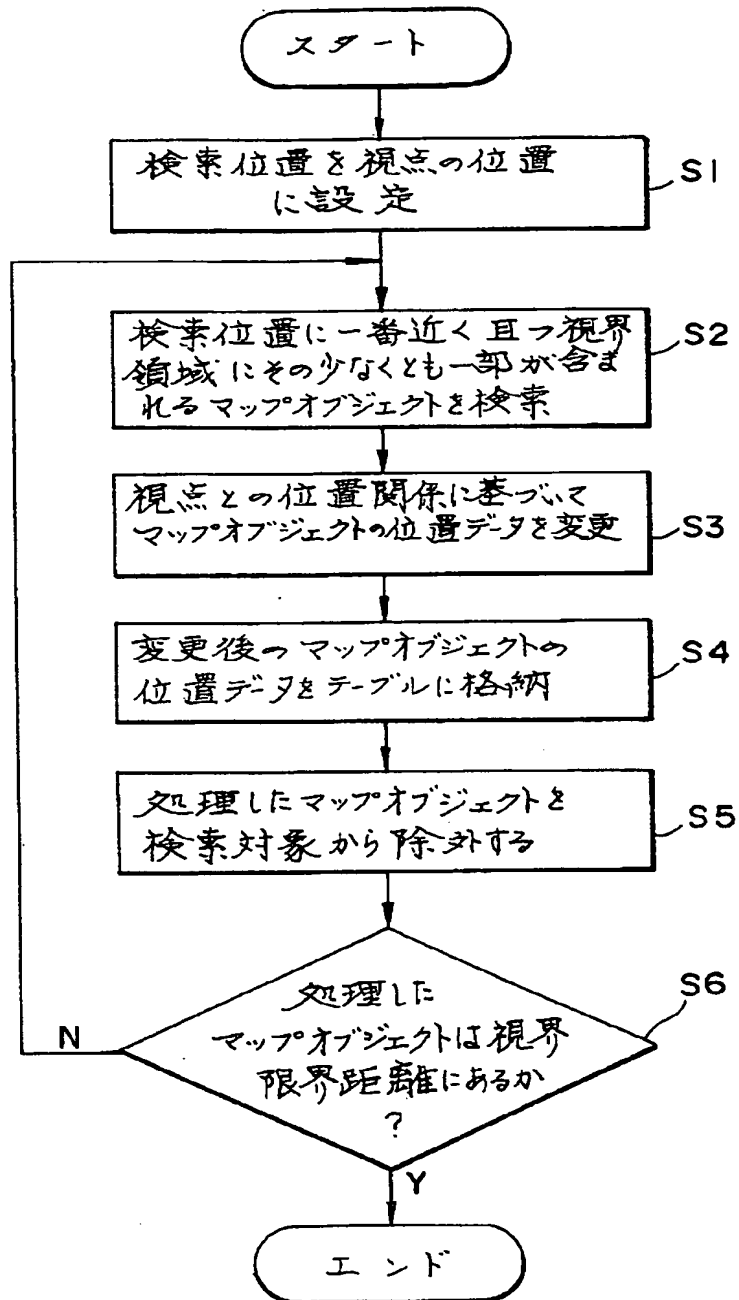
【図7】



【図11】



【図8】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第1部門第2区分  
 【発行日】平成17年6月23日(2005.6.23)

【公開番号】特開平10-179931  
 【公開日】平成10年7月7日(1998.7.7)  
 【出願番号】特願平9-291511  
 【国際特許分類第7版】

A 6 3 F 13/00  
 G 0 6 T 17/40  
 G 0 6 T 15/00

【F I】

A 6 3 F 9/22 B  
 G 0 6 F 15/62 3 5 0 K  
 G 0 6 F 15/62 3 6 0

【手続補正書】  
 【提出日】平成16年10月4日(2004.10.4)  
 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】特許請求の範囲  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【特許請求の範囲】

【請求項1】

オブジェクト空間内の所与の視点での視界画像を合成する3次元ゲーム装置であって、  
移動体オブジェクトをオブジェクト空間内で移動させる処理を行う移動体演算手段と、  
 第1、第2、第3、第4のオブジェクトが第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順  
 で視点に近い場所から配置される場合において、前記第3、第4のオブジェクト間の重なり  
 エリアの大きさが、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大  
 きくなるように、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクト  
 を前記オブジェクト空間内に配置する処理を行うオブジェクト空間設定手段と、  
 前記オブジェクトの画像を含む視界画像を合成する画像合成手段とを含むことを特徴と  
 する3次元ゲーム装置。

【請求項2】

請求項1において、  
前記オブジェクト空間設定手段が、  
 前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの代表点と前記視点とを結ぶ第1、第2、  
 第3、第4のベクトルの少なくとも1つの座標成分の大きさが前記第1、第2、第3、第  
 4のベクトルの順で大きくなる場合に、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリ  
 アの大きさが、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大  
 きくなるように、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクトを前記オ  
 ブジェクト空間内に配置する処理を行うこと特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項3】

請求項1において、  
前記オブジェクト空間設定手段が、  
 前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの代表点と前記視点とを結ぶ第1、第2、  
 第3、第4のベクトルの長さが前記第1、第2、第3、第4のベクトルの順で長くなる場  
 合に、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが、前記第1、第2のオ  
 ブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくなるように、前記第1、第2、第3、



第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクトを前記オブジェクト空間内に配置する処理を行うこと特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかにおいて、

前記オブジェクト空間設定手段が、

前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトが前記視点の下方、上方、左方及び右方のいずれか一方に全て配置される場合に、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトと前記視点との前記一方の方向での距離が、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順で長くなるように、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクトを前記オブジェクト空間内に配置する処理を行うことを特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれかにおいて、

前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトが、オブジェクト空間内に隣接配置されるマップオブジェクトであることを特徴とする3次元ゲーム装置。

【請求項6】

オブジェクト空間内の所与の視点での視界画像を合成するためのコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、

移動体オブジェクトをオブジェクト空間内で移動させる処理を行う移動体演算手段と、

第1、第2、第3、第4のオブジェクトが第1、第2、第3、第4のオブジェクトの順で視点に近い場所から配置される場合において、前記第3、第4のオブジェクト間の重なりエリアの大きさが、前記第1、第2のオブジェクト間の重なりエリアの大きさよりも大きくなるように、前記第1、第2、第3、第4のオブジェクトを含む複数のオブジェクトを前記オブジェクト空間内に配置する処理を行うオブジェクト空間設定手段と、

前記オブジェクトの画像を含む視界画像を合成する画像合成手段として、

コンピュータを機能させるプログラムを記憶した情報記憶媒体。